

CONGRESSO
POLITÉCNICO
DE SETÚBAL
40 ANOS
a construir o futuro

TÍTULO

Máquina Elétrica de Relutância Comutada (8/6) como motor: do modelo matemático até ao controlo de posição

CONTEXTO

Os modernos sistemas de acionamentos eletromecânicos, rotativos ou lineares, são constituídos por uma associação entre uma máquina elétrica e um conversor eletrónico de potência. O controlo destes acionamentos encontra-se associado a sensores e processadores digitais cuja modelização, para análise prévia do comportamento dinâmico do conjunto, é tarefa complicada e alvo de investigação permanente. Significa que exige o estudo dos seus componentes fundamentais, tais como: a Máquina Elétrica Relutância Comutada (MERC), fig.1(a), o sistema de comando, o circuito eletrónico de potência, o sistema de controlo, fig 2(b), o sensor de posição e técnicas de medição indireta da posição.

DESCRIÇÃO

O modelo matemático que caracteriza o circuito elétrico da máquina de relutância de polos salientes, em qualquer regime dinâmico, é baseado nos conceitos teóricos do eletromagnetismo para determinar o comportamento da máquina em regimes de velocidade até ao controlo de posição angular. São fundamentais as características eletromagnética e do binário da MERC, fig 1(b, c) e fig.2(a) que dependem da geometria entre outros aspetos construtivos. Um *Neuro-Fuzzy Controller* e um *Sliding Mode Controller* foram utilizados no estudo do controlo de velocidade e da posição angular, respetivamente, com os restantes blocos de simulação em matlab, fig. 2(b), com informação direta e indireta da posição do veio. Diversas estímulos e respostas foram testadas e verificadas na implementação.

RESULTADOS

Na implementação, os resultados experimentais corroboram os resultados de simulação. São analisados a variação dos parâmetros dos controladores e da MERC e a influência dos mesmos no desempenho do acionamento, no controlo de velocidade, fig 2 (c) e no controlo de posição angular do veio, fig 2(d), com e sem carga. Na continuidade deste trabalho de pesquisa e apesar de não estar esgotado, vários percursos de investigação surgem desde a criação de novas estruturas geométricas da MERC, à utilização de novos materiais ferromagnéticos, à aplicação de novos componentes eletrónicos e à implementação de novos controladores. A MERC pode vir a ter, num futuro próximo, um papel promissor em aplicações específicas dos acionamentos eletromecânicos.

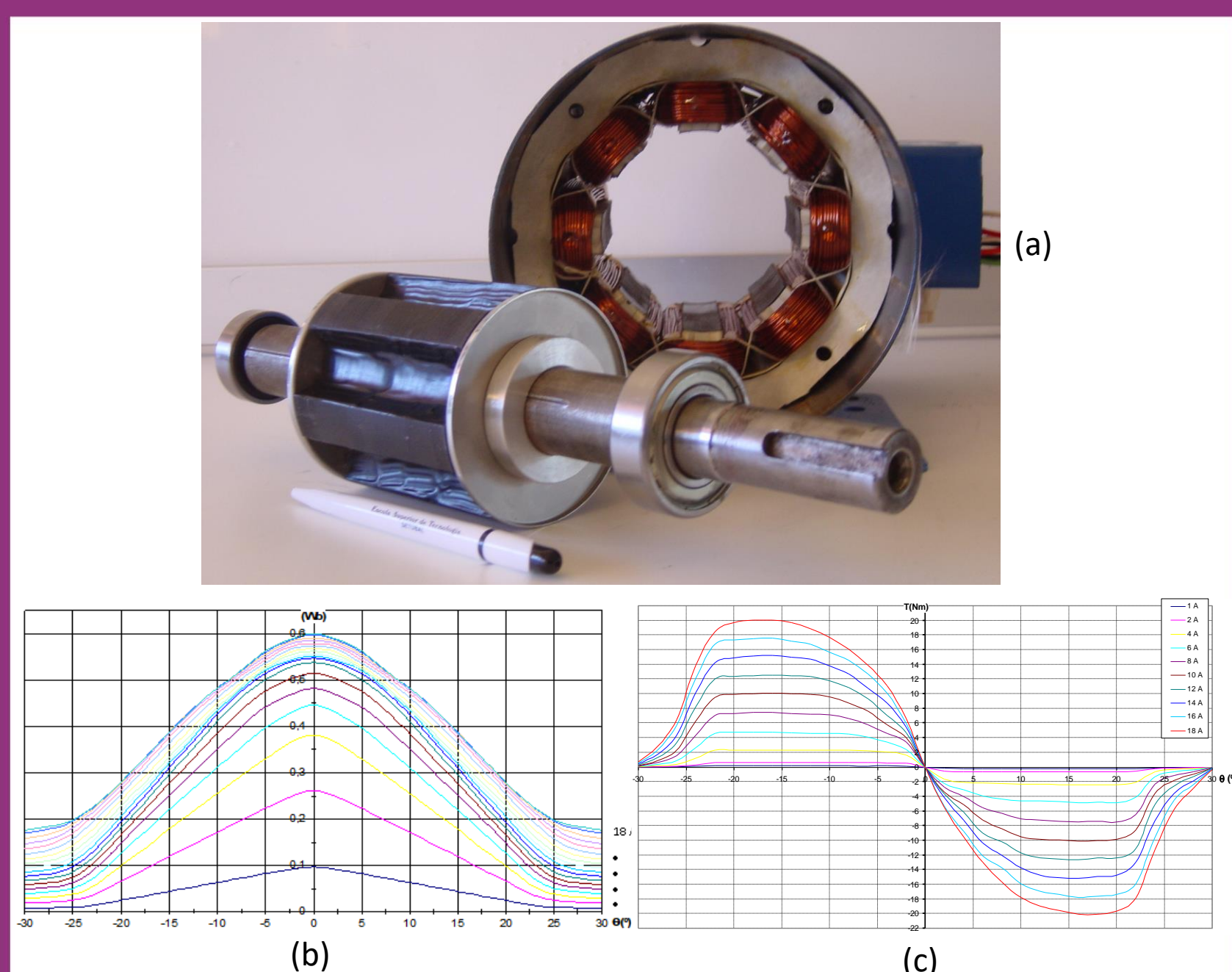


Figura 1 – Estator e rotor da MERC (a), Característica Eletromagnética Fluxo/ Posição/ Corrente (b), Característica do Binário (c).

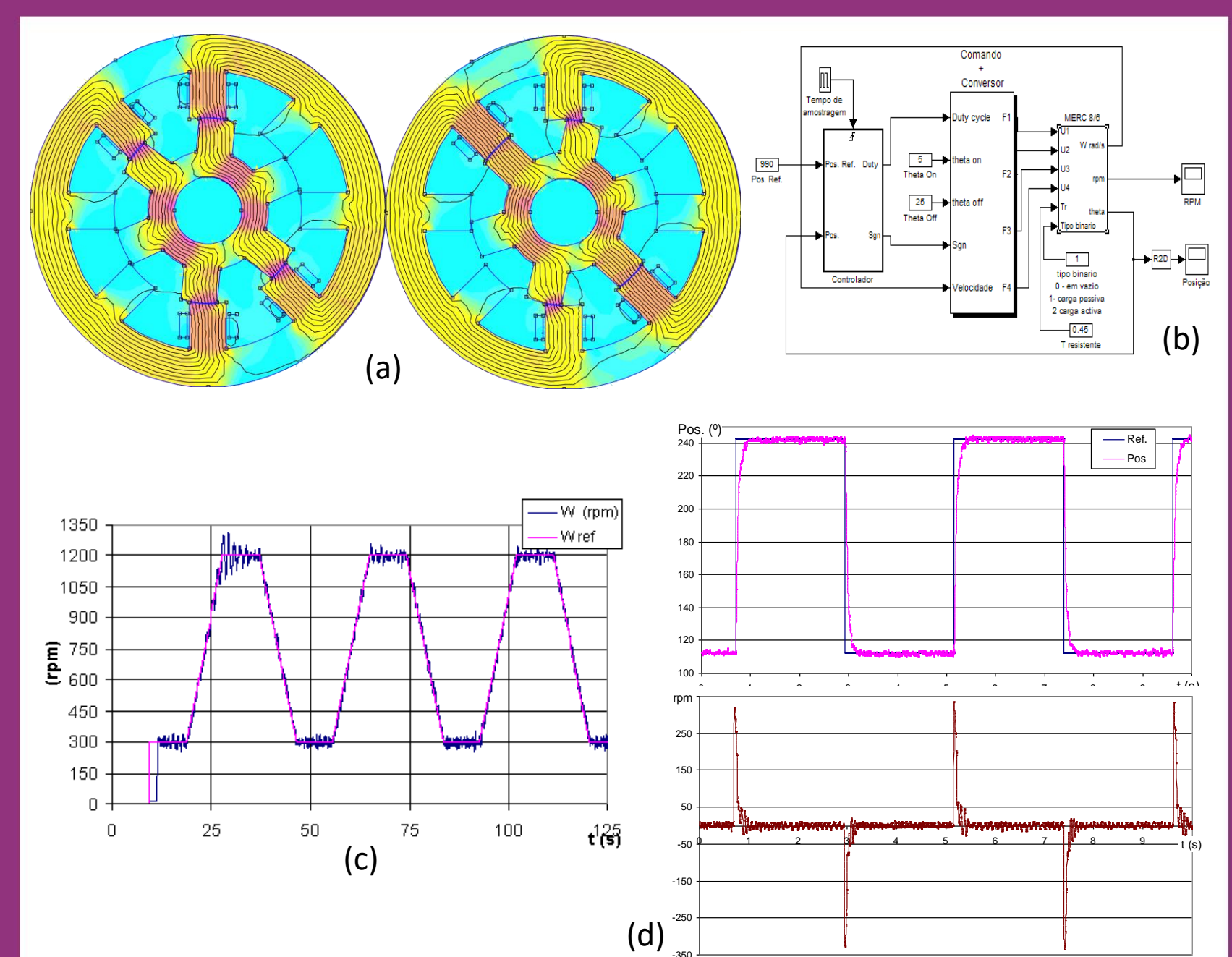


Figura 2 - Distribuição do Fluxo magnético na MERC (a), simulação do modelo matemático do Controlador, conversor e MERC (b) e resultados experimentais do controlo de velocidade (c) e do controlo de posição angular (d).

AUTORES

Silviano Rafael, Pedro Lobato, Armando Pires